

Beschreibung

Verfahren zum automatisierten Starten und Stoppen einer
Brennkraftmaschine

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum automatisierten Starten und Stoppen einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges mittels einer Start-Stop-Einrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

10

Ein solches Verfahren ist aus der DE 102 11 461 C1 bekannt. Dort wird vorgeschlagen, nach dem Anlassen der Brennkraftmaschine durch einen Fahrer diese automatisch in Abhängigkeit mehrerer Stop-Bedingungen abzuschalten. Eine dieser Stop-Bedingungen ist dabei die Stop-Freigabe eines Klimagerätes, wobei dessen Freigabe wiederum u.a. von einer im Innenraum des Kraftfahrzeuges gemessenen Temperatur abhängt. Die Bedingung für den Wert dieser gemessenen Temperatur ist, dass sie innerhalb eines akzeptablen Toleranzbereiches liegt.

20

Eine weitere Stop-Bedingung, die als UND-Verknüpfung zu den anderen Stop-Bedingungen vorliegen muss, ist eine variable Verzögerungszeit, die die Freigabe des Stop-Betriebes, d.h. das Abschalten der Brennkraftmaschine, verzögert. Hierdurch soll ein unerwünschtes automatisches Abschalten z. B. bei Rangiermanövern oder bei kurzen Stops zum Abbiegen während Gegenverkehr unterdrückt werden.

25

Grundsätzlich gibt es bei mit einer Start-Stop-Automatik ausgestatteten Fahrzeugen das Problem, dass bei abgeschalteter Brennkraftmaschine die Klimaanlage nicht betrieben werden kann, da dann der Klimakompressor im Nebenaggregat

teantrieb nicht mitläuft. Als Lösung dieses Problems könnte beim Vorliegen einer Klimatisierungsanforderung die Brennkraftmaschine grundsätzlich nicht abgeschaltet werden, was jedoch Verbrauchsnachteile hat. Ebenso wäre es möglich, den
5 Klimakompressor aus dem üblichen Nebenaggregateantrieb her-
auszulösen und separat elektrisch anzutreiben, was jedoch
kostenintensiv ist und das elektrische Bordnetz überfordern
kann. Der elektrische Antrieb könnte dabei auch ein Star-
ter-Generator sein, der über einen Riemen die Nebenaggrega-
10 te antreibt, wobei dann eine Schaltkupplung zwischen Kur-
belwelle und Nebenaggregateantrieb nötig wäre.

Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung daher die Aufga-
be zugrunde, ein Verfahren anzugeben, welches eine
15 verbrauchsgünstige Betriebsweise für den Start-Stop-Betrieb
einer Brennkraftmaschine bei erhöhtem Komfort für den Fah-
rer gewährleistet.

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den Merkmalen des
20 Patentanspruches 1, während vorteilhafte Ausgestaltungen
und Weiterbildungen der Erfindung in den abhängigen Ansprü-
chen angegeben sind.

Demgemäss betrifft die Erfindung ein Verfahren zum automa-
25 tisierten Starten und Stoppen einer Brennkraftmaschine ei-
nes Kraftfahrzeuges mittels einer Start-Stop-Einrichtung,
durch welche die Brennkraftmaschine nach deren Anlassen
durch einen Fahrer automatisch in Abhängigkeit von mehreren
Stop-Bedingungen abgeschaltet wird, wobei eine der Stop-
30 Bedingungen die Stop-Freigabe eines Klimagerätes einer Kli-
matisiereinrichtung u.a. in Abhängigkeit von einer im In-
nenraum des Kraftfahrzeuges vorliegenden Temperatur ist,
und eine weitere Stop-Bedingung das Verstreichen einer be-

stimmten variablen Zeitspanne ist, wobei diese Zeitspanne von der Temperaturdifferenz zwischen der im Innenraum vorliegenden Temperatur und der vom Fahrer gewünschten Soll-Temperatur abhängt.

5

Ein weiteres Merkmal der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Zeitspanne von der Klimaleistung der Klimatisiereinrichtung abhängt, also z. B. von der Kühlleistung des Klimakompressors.

10

Zudem ist es vorteilhaft, wenn diese Zeitspanne von der relativen Klimaleistung abhängt, wobei diese relative Klimaleistung der Quotient aus der Klimaleistung des Klimagerätes und der Temperaturdifferenz ist.

15

In einer anderen Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Ende der genannten Zeitspanne von einem Grundwert eines Schwellwertes abhängt, wobei dieser Grundwert aus einem Kennfeld in Abhängigkeit von der relativen

20 Klimaleistung ausgelesen wird. Unter einem Kennfeld wird in diesem Zusammenhang gegebenenfalls auch nur ein einziger Kurvenzug verstanden, der den Verlauf einer Größe in Abhängigkeit einer anderen Größe wiedergibt.

25 Ein weiteres Merkmal der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Schwellwert aus einer Verknüpfung des Grundwertes mit einem Lernfaktor berechnet wird, wobei der Lernfaktor eine fahrerindividuelle Fahrweise repräsentiert.

30 Darüber hinaus ist es vorteilhaft, wenn bei einer Klimaanlage des Fahrers und gestoppter Brennkraftmaschine durch diese Klimaanlage ein einen Startzeitpunkt der Zeitspanne setzender Timer gestartet wird, und das Ende der

Zeitspanne durch einen Vergleich des aktuellen Wertes des Timers mit dem Schwellwert bestimmt wird, dessen Wert von der Temperaturdifferenz abhängig ist. Dabei kann vorgesehen sein, dass durch das Starten des Timers ein logischer Merker gesetzt wird.

Zudem ist es Bestandteil der Erfindung, dass bei einer Klimaanlageanforderung des Fahrers und laufender Brennkraftmaschine der Wert des Timers inkrementell mit dem Schwellwert verglichen wird, und beim Überschreiten des Schwellwertes durch den aktuellen Wert des Timers die Freigabe des Stop-Betriebes des Klimagerätes erfolgt.

Durch die Nutzung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird vorteilhafterweise vollständig auf zusätzliche mechanische Komponenten zur Lösung des aufgezeigten Problems verzichtet. Die vorgesehenen Abläufe sehen vielmehr eine Modellierung des Betriebsverhaltens der Klimatisiereinrichtung und der im Innenraum des Fahrzeugs gemessenen und/oder berechneten Temperatur vor.

Der erfindungsgemäße Verfahrensablauf stellt dazu fest, ob zu dem vom Fahrer gewünschten Zeitpunkt ein Stoppen der Brennkraftmaschine unter klimatischen Gesichtspunkten möglich ist. Nur wenn eine zu große Differenztemperatur vorliegt, wird eine Stop-Freigabe nicht erteilt, vielmehr läuft die Brennkraftmaschine dann eine bestimmte Zeitspanne weiter, bis diese Temperaturdifferenz einen Wert erreicht hat, der ein komfortables Innenraumgefühl für den Fahrer gewährleistet.

Das vorgeschlagene Verfahren gestattet in analoger Weise die Steuerung eines klimabezogenen Wiederstarts der Brennkraftmaschine.

- 5 Das erfindungsgemäße Verfahren nutzt wenigstens eine Innenraumtemperatur T_{ist} , die gemessen oder nach einem Temperaturmodell berechnet wird.

- 10 Zur Berechnung der Innenraumtemperatur T_{ist} wird vorzugsweise ein physikalisch-mathematisches Temperaturmodell des Fahrzeuginnenraumes genutzt, welches eine Mehrzahl von Größen berücksichtigt, die den Zustrom sowie den Abfluss von Wärmeenergie in den Fahrzeuginnenraum bei unterschiedlichen Betriebsbedingungen des Fahrzeuges repräsentieren.

15

- Zu den von dem Temperaturmodell berücksichtigten Größen gehören beispielsweise die Geometrie und die Größe des Fahrzeuginnenraumes, dessen Wärmeisolationseigenschaften, die Größe der Fensterflächen, die Anzahl und die elektrische Leistung von im Fahrzeuginnenraum befindlichen eingeschalteten elektrischen Verbrauchern, der Wärmeeintrag durch Sonneneinstrahlung sowie der Wärmeeintrag durch eine Innenraumheiz- und Belüftungseinrichtung.
- 20

- 25 Schließlich kann vorgesehen sein, dass mehrere innenraumzonenbezogene Soll-Temperaturen (T_{soll}) und Innenraumtemperaturen (T_{ist}) bei der Verfahrensdurchführung ermittelt beziehungsweise berücksichtigt werden.

- 30 Zur Verdeutlichung der Erfindung ist der Beschreibung eine Zeichnung beigelegt, anhand derer ein Ausführungsbeispiel mit weiteren Merkmalen und Vorteilen nachfolgend näher erläutert wird. Darin zeigt

Fig. 1 eine schematische Systemübersicht der Erfindung,

Fig. 2 das Ablaufdiagramm eines Programms, das in der
Systemübersicht gemäß Figur 1 abgearbeitet ist,
5 und

Fig. 3 das Ablaufdiagramm eines weiteren Programms, wel-
ches einen Wert bestimmt, der in dem Programm ge-
mäss Figur 2 verarbeitet wird.

10 Ein Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges weist eine Brenn-
kraftmaschine 1 auf, welcher ein elektronisches Motorsteu-
ergerät 2 zugeordnet ist. Die Kurbelwelle der Brennkraftma-
schine 1 ist entweder direkt oder über einen Riemen mit ei-
nem Startergenerator 3 verbunden, und steht zudem über eine
15 Kupplung 4 mit einem Getriebe 5 in Verbindung, welches auf
Räder 6 des Kraftfahrzeuges wirkt.

Die Kupplung 4 kann eine Reibkupplung oder eine Wandler-
überbrückungskupplung sein. Der Kupplung 4 und dem Getriebe
20 5 sind ein gemeinsames Steuergerät 7, dem Startergenerator
3 ein Steuergerät 8 zugeordnet.

Einem Innenraum 9 des Kraftfahrzeuges ist eine Klimatisier-
einrichtung 10 zugeordnet, die u.a. ein Klimagerät 22 und
25 ein Gebläse umfasst. In dem Innenraum 9 erfasst ein Tempe-
ratursensor 11 die aktuell im Innenraum 9 herrschende Tem-
peratur T_{ist} .

Ein systemübergreifendes Antriebsstrangmanagement 12 verar-
30 beitet eine Vielzahl von eingehenden Informationen und gibt
ebenfalls eine Vielzahl von Signalen und/oder Informationen
an verschiedene Komponenten weiter. So empfängt es über
Leitungen 13, 14 und 23 Sensorsignale, die den Fahrerwunsch

bezüglich der Betätigung eines Gaspedals 15, eines Getriebewählhebels 16 sowie eines Bremspedals 24 übertragen. Weitere Signale werden dem Antriebsstrangmanagement 12 von symbolisch zu einem Block 17 zusammengefassten Sensoren oder Stelleinrichtungen zugeführt. Dabei wird zum Beispiel über eine Leitung 18 ein Signal übertragen, welches den von dem Fahrer vorgenommenen Ausschalt- oder Einschaltwunsch bezüglich der Klimatisiereinrichtung 10 überträgt. Eine weitere Leitung 19 überträgt den vom Fahrer individuell über ein entsprechendes Bedienfeld eingegebenen Temperatur-Sollwert T_{soll} für den Innenraum 9.

Die Steuergeräte 2, 7 und 8 können miteinander vereinigt sein und/oder integraler Bestandteil des Antriebsstrangmanagements 12 sein; ebenso kann dieses auf die Steuergeräte 2, 7 und 8 aufgeteilt sein.

Teil des Antriebsstrangmanagements 12 ist eine Start-Stop-Einrichtung 20 und eine Auswerteschaltung 21. Innerhalb der Start-Stop-Einrichtung 20 wird unter anderem ein Programm abgearbeitet, welches in Verbindung mit Figur 2 näher erläutert wird. Die Auswerteschaltung 21 beinhaltet ein Programm, welches im Zusammenhang mit Figur 3 näher erläutert wird.

Das Antriebsstrangmanagement 12 sorgt dafür, dass in Abhängigkeit bestimmter Bedingungen die Brennkraftmaschine 1 in automatisierter Weise gestoppt oder gestartet wird, ohne dass hierfür die das Fahrzeug führende Person gesondert eingreifen muss. Eine der Bedingungen, die einzuhalten ist, damit die Start-Stop-Einrichtung 20 des Antriebsstrangmanagements 12 das Stoppen zulässt, ist die Freigabe dieses Start-Stop-Betriebes durch die Klimatisiereinrichtung 10.

Das hierbei ablaufende Programm wird nun anhand des Ablaufdiagramms in Figur 2 erläutert.

In einem Schritt S1 wird der Fahrerwunsch bezüglich des
5 Einschaltens der Klimatisiereinrichtung 10 eingelesen, welcher über die Leitung 18 übertragen wird. In einem Schritt S2 wird für den Fall, dass ein Klimabetrieb nicht gewünscht ist, über den Ausgang "nein" ein später noch zu erläutern-
der rücksetzbarer Zeitzähler (Timer T1) in einem Schritt S3
10 zurückgesetzt. Zudem erfolgt die sofortige Freigabe des Start-Stop-Betriebes für die Brennkraftmaschine 1 in einem Schritt S4, sofern auch die anderen, hier nicht näher zu erläuternden Bedingungen hierfür erfüllt sind.

15 Wird im Schritt S2 ein Klimabetrieb gewünscht (Ausgang "ja"), so wird in einem Schritt S5 festgestellt, ob die Start-Stop-Einrichtung 20 aktuell aktiv ist, also die Brennkraftmaschine 1 ausgeschaltet ist. Ist dies der Fall (Ausgang "ja"), so erfolgt in einem Schritt S6 eine Abfrage,
20 ge, ob ein Merker M1 bereits gesetzt wurde. Ist dies nicht der Fall (Ausgang "nein"), so wird im Schritt S7 der Timer T1 gestartet und in einem Schritt S8 der Merker M1 gesetzt.

Der Timer T1 gibt die Zeit seit dem letzten Aktivierungseignis wieder, also seit dem Einschalten der Klimatisiereinrichtung 10 durch den Fahrer oder einen Start der Brennkraftmaschine 1. Der Startzeitpunkt des Timers T1 definiert dabei einen Anfangszeitpunkt eines Zeitfensters Δt ,
25 welches so lange geöffnet ist, bis der Timer T1 gestoppt
30 wird.

Der Merker M1 ist eine logische Zustandsvariable, welche bei einem Ausschalten der Klimatisiereinrichtung 10 durch

den Fahrer oder bei einem Start der Brennkraftmaschine 1 zurückgesetzt wird.

5 War in Schritt S6 der Merker M1 bereits gesetzt, d.h. Ausgang "ja" aus Schritt S6, so wird die Freigabe des Start-Stop-Betriebs durch die Klimatisiereinrichtung 10 im Schritt S4 erteilt.

10 Wurde in dem Schritt S8 der Merker M1 gesetzt, so wird in einem Schritt S9 der aktuelle Wert des Timers T1 mit einem Schwellwert SW verglichen.

Die Ermittlung dieses Schwellwertes SW wird im Zusammenhang mit Figur 2 später näher erläutert.

15 Liegt in Schritt S9 der Wert von T1 oberhalb des Schwellwertes SW (Ausgang "ja"), so wird in dem Schritt S3 der Timer T1 zurück auf den Wert Null gesetzt und im Schritt S4 die Freigabe erteilt. Liegt er unterhalb des Schwellwertes SW, Ausgang "nein" aus Schritt S9, so wird der Start-Stop-Betrieb in einem Schritt S10 gesperrt.

25 Für den Fall, dass die Start-Stop-Einrichtung 20 aktuell nicht aktiv ist, also die Brennkraftmaschine 1 in Betrieb ist, wird über den Ausgang "nein" aus Schritt S5 in Schritt S11 abgefragt, ob der Timer T1 bereits gestartet ist. Ist dies nicht der Fall (Ausgang "nein"), so erfolgt die weitere Abarbeitung des Programms anhand der bereits erläuterten Schritte S6, S7, S8 und S9.

30 Sollte der Timer T1 bereits gestartet sein, Ausgang "ja" aus Schritt S11, so wird der Wert des Timers T1 in einem Schritt S12 inkrementiert und jedes Inkrement wird an-

schließlich in dem bereits erläuterten Schritt S9 mit dem Schwellwert SW verglichen.

Das zuvor beschriebene Verfahren wird z. B. in einem Zeit-
5 takt von 10 Millisekunden durchlaufen und die hierdurch über den Schritt S4 oder S10 ausgegebene logische Freigabevariable wird dem Antriebsstrangmanagement 12 übergeben.

Nachfolgend wird die Ermittlung des Schwellwertes SW anhand
10 der Figur 3 näher erläutert.

Die Klimatisiereinrichtung 10 stellt über ein Interface 30 eines CAN-Busses verschiedene Informationen zur Verfügung. So werden über Pfade 32, 34, 36, 38 und 40 der Wert der aktuell über einen nicht gezeigten Sensor erfassten Außentemperatur, der vom Fahrer über ein Bedienfeld im Innenraum 9
15 eingegebene Temperatur-Sollwert T_{soll} für den Innenraum des Fahrzeuges, der über den Sensor 11 ermittelte aktuelle Temperatur-Istwert T_{ist} im Innenraum 9, die Differenz ΔT dieser beiden genannten Temperaturwerte (T_{soll} abzüglich T_{ist}), sowie die eingeregelter Leistung der Klimatisiereinrichtung 10, d.h. die Kühl- oder Heizleistung, einem
20 Schritt S9.1 übergeben.

25 In diesem Schritt S9.1 wird anhand der vorliegenden Informationen eine relative Klimaleistung P_{klima_rel} als Quotient aus dem Wert der Kühlleistung in Watt und der Temperaturdifferenz ΔT in Grad Celsius errechnet. Der Wert dieser relativen Kühlleistung P_{klima_rel} wird in einem
30 Schritt S9.2 einem Kennfeld zugeführt, welches in Abhängigkeit dieses Wertes Grundwerte GW in Sekunden ausliest. Beispielhaft sind in der nachfolgenden Tabelle einige typische

Wertepaare aus diesem Kennfeld, welches aus einer sogenannten look-up-table bestehen kann, angegeben:

5	P_klima_rel	Grundwert GW
	(Watt/Grad Celsius)	(Sekunden)
	- 500	120
	- 200	60
	- 100	30
10	0	0
	100	30
	200	60
	500	120

15

Dieser Grundwert GW wird anschließend in einem Schritt S9.3 multiplikativ mit einem Lernfaktor L1 verknüpft. Dieser Lernfaktor L1 kann Werte zwischen Null und Eins annehmen und ermöglicht eine Anpassung des Fahrzeugverhaltens an in-

20 dividuelle Fahrerwünsche und -fahrweisen.

Letztendlich wird in einem Schritt S9.4 der Schwellwert SW als mathematisches Produkt aus dem Grundwert GW und dem Lernfaktor L1 ausgegeben und dem anhand von Figur 2 erläuterten Schritt S9 übergeben.

25

Patentansprüche

1. Verfahren zum automatisierten Starten und Stoppen einer
5 Brennkraftmaschine (1) eines Kraftfahrzeuges mittels einer
Start-Stop-Einrichtung (20), durch welche die Brennkraftma-
schine (1) nach deren Anlassen durch eine Person automa-
tisch in Abhängigkeit von mehreren Stop-Bedingungen abge-
schaltet wird, wobei eine der Stop-Bedingungen die Stop-
10 Freigabe einer Klimatisiereinrichtung (10) unter anderem in
Abhängigkeit von einer im Innenraum (9) des Kraftfahrzeuges
vorliegenden Temperatur (T_{ist}) ist, und eine weitere Stop-
Bedingung das Verstreichen einer bestimmten, variablen
Zeitspanne ist,
15 dadurch g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Zeitspanne (Δt) von der Temperaturdifferenz
(ΔT) zwischen der im Innenraum (9) vorliegenden Tempe-
ratur (T_{ist}) und der vom Fahrer gewünschten Soll-Tempe-
ratur (T_{soll}) abhängt.
20
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
die Zeitspanne (Δt) von der Klimaleistung der Klimati-
siereinrichtung (10) abhängt.
- 25 3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass
die Zeitspanne (Δt) von einer relativen Klimaleistung
(P_{klima_rel}) abhängt, wobei diese relative Klimaleistung
(P_{klima_rel}) der Quotient aus der Klimaleistung der Klima-
tisiereinrichtung (10) und der Temperaturdifferenz
30 (ΔT) ist.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass
das Ende der Zeitspanne (Δt) von einem Grundwert (GW)

eines Schwellwertes (SW) abhängt, wobei dieser Grundwert (GW) aus einem Kennfeld in Abhängigkeit von der relativen Klimaleistung (P_klima_rel) ausgelesen wird.

- 5 5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwellwert (SW) aus einer Verknüpfung des Grundwertes (GW) mit einem Lernfaktor (L1) berechnet wird, wobei der Lernfaktor (L1) eine fahrerindividuelle Fahrweise repräsentiert.
- 10 6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Klimaanforderung des Fahrers und gestoppter Brennkraftmaschine (1) durch diese Klimaanforderung ein einen Startzeitpunkt der Zeitspanne (delta_t) setzender Timer (T1) gestartet wird, und das Ende der Zeitspanne (delta_t) durch einen Vergleich des aktuellen Wertes des Timers (T1) mit dem Schwellwert (SW) bestimmt wird, dessen Wert von der Temperaturdifferenz (delta_T) abhängig ist.
- 15 7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass durch das Starten des Timers (T1) ein logischer Merker (M1) gesetzt wird.
- 20 8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Klimaanforderung des Fahrers und laufender Brennkraftmaschine (1) der Wert des Timers (T1) inkrementell mit dem Schwellwert (SW) verglichen wird, und bei Überschreiten des Schwellwertes (SW) durch den aktuellen Wert des Timers (T1) die Freigabe des Stop-Betriebes der Klimatisiereinrichtung (10) erfolgt.
- 25 30

9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenraumtemperatur (T_{ist}) gemessen oder nach einem Temperaturmodell berechnet wird.

5 10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass zur Berechnung der Innenraumtemperatur (T_{ist}) ein physikalisch-mathematisches Temperaturmodell des Fahrzeuginnenraumes genutzt wird, welches eine Mehrzahl von Größen berücksichtigt, die den Zustrom sowie den Abfluss von Wärmeenergie bei unterschiedlichen Betriebsbedingungen des Fahrzeuges repräsentieren.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass zu den Größen des Temperaturmodells die Geometrie und
15 die Größe des Fahrzeuginnenraumes, dessen Wärmeisolationseigenschaften, die Größe der Fensterflächen, die Anzahl und die elektrische Leistung von im Fahrzeuginnenraum befindlichen eingeschalteten elektrischen Verbrauchern, der Wärme-
eintrag durch Sonneneinstrahlung sowie durch eine Innen-
20 raumheiz- und Belüftungseinrichtung gehören.

12. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere innenraumzonenbezogene Soll-Temperaturen (T_{soll}) und Innenraumtemperaturen (T_{ist}) ermittelt und berücksichtigt werden.
25

13. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dieses in analoger Weise einen klimabezogenen Wiederstart der Brennkraftmaschine steuert.
30

FIG 1

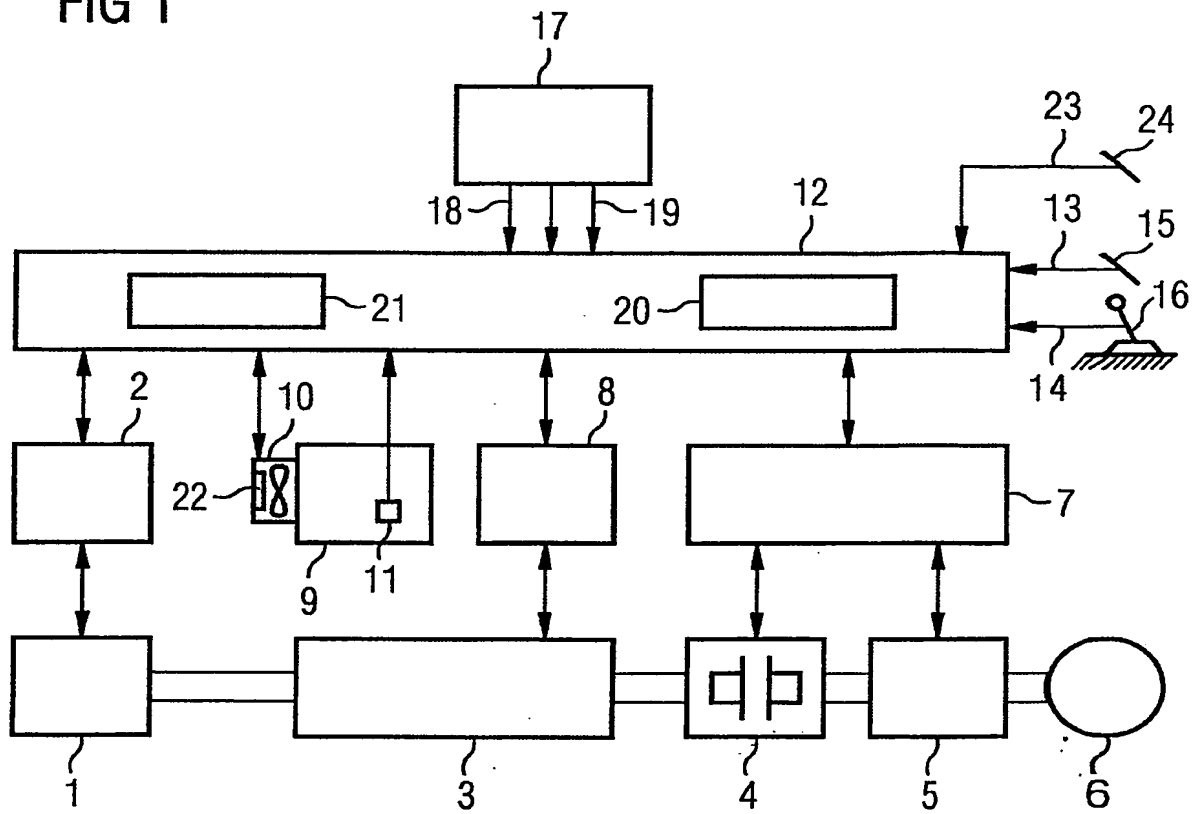


FIG 2

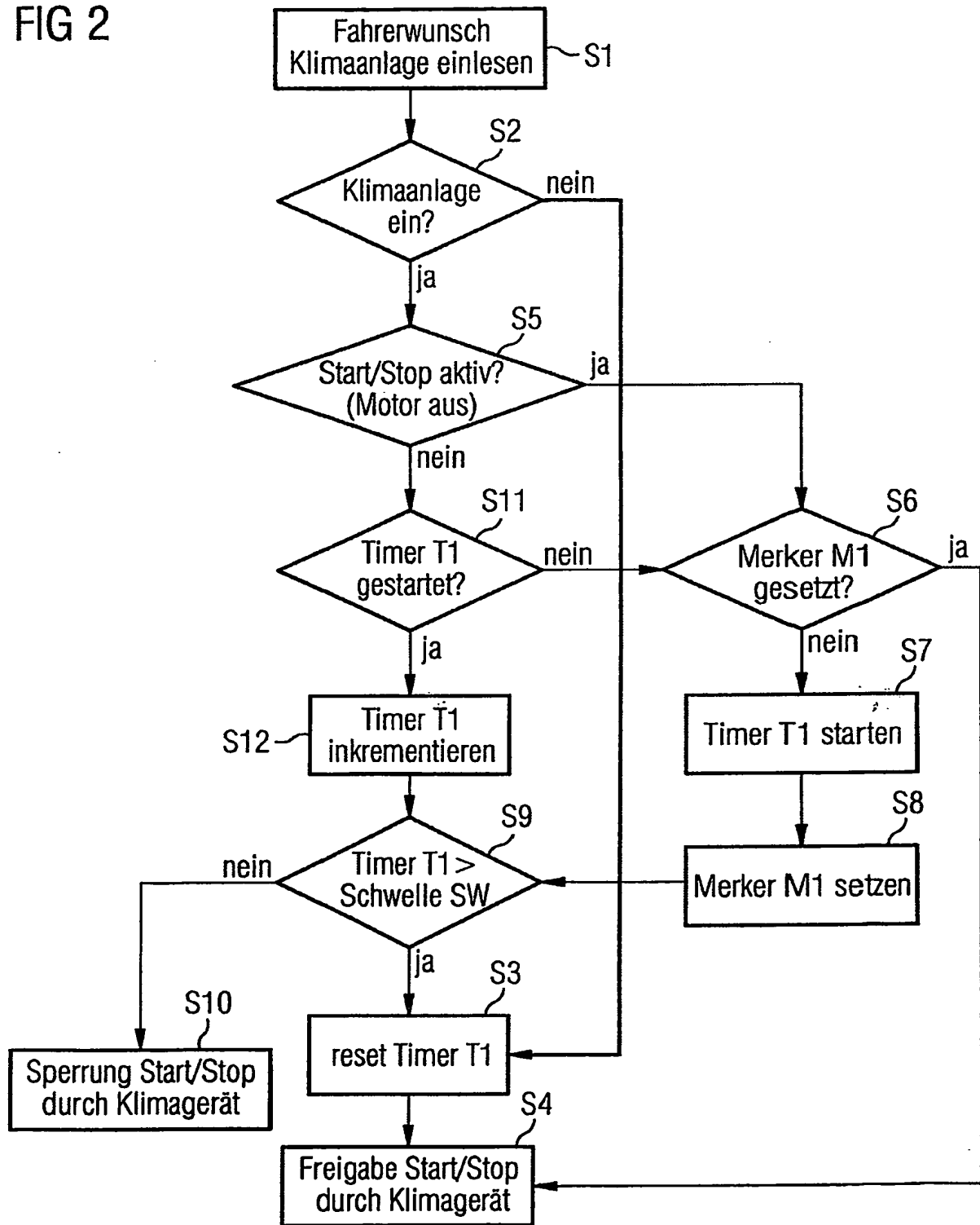
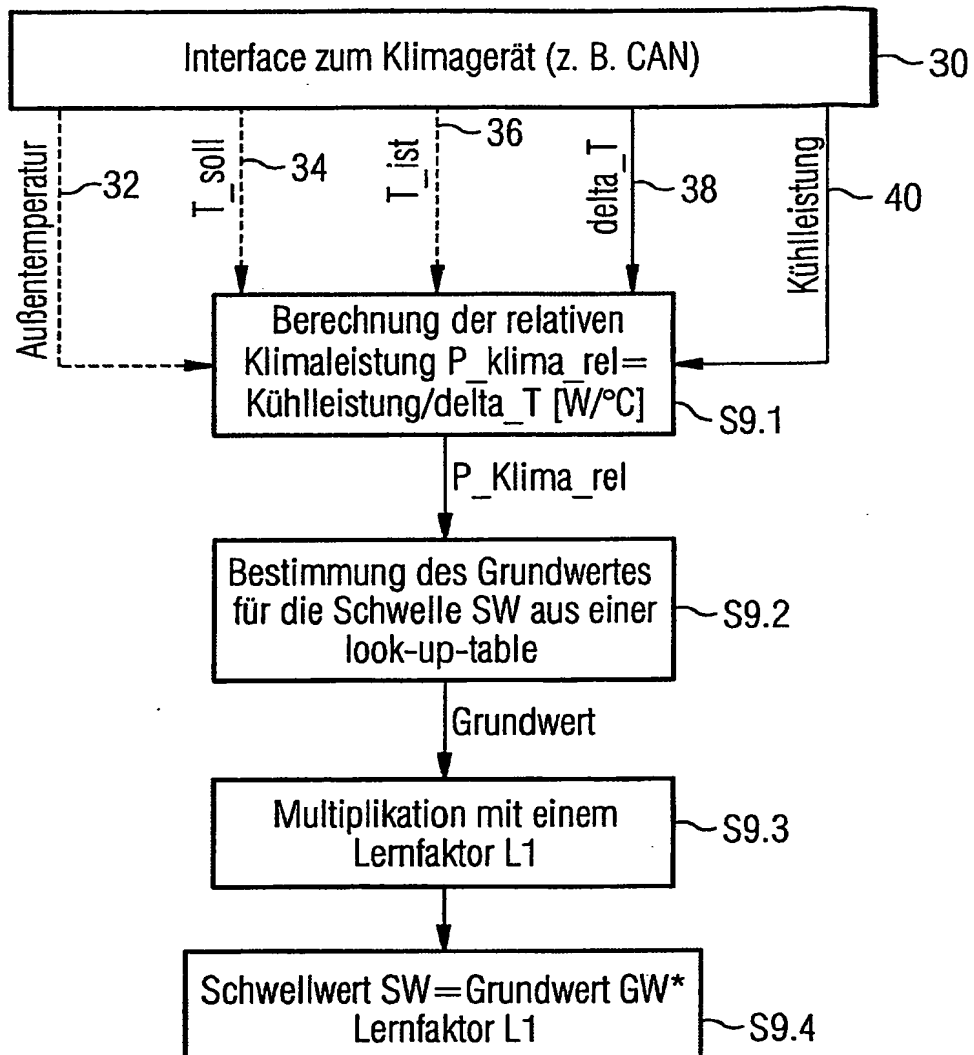


FIG 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/053184

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 F02N11/08 B60H1/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F02N B60H F02D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102 11 461 C1 (DAIMLERCHRYSLER AG) 31 July 2003 (2003-07-31) cited in the application paragraphs '0006!', '0010!', '0013!', '0014!', '0032!', '0033! column 8, line 48 - line 55 column 8, line 65 - column 9, line 18 figure 1	1, 8, 9, 12, 13
X	US 6 644 055 B2 (OHTA ET AL) 11 November 2003 (2003-11-11) figures 1, 3-5 column 2, line 42 - column 3, line 40 column 5, line 35 - column 6, line 53 column 8, line 11 - line 67 column 9, line 18 - line 61 -/-	1, 2, 9-13

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 April 2005

Date of mailing of the international search report

19/04/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3018

Authorized officer

Lapeyronnie, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/053184

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 09, 13 October 2000 (2000-10-13) & JP 2000 179374 A (TOYOTA MOTOR CORP), 27 June 2000 (2000-06-27) abstract -& DATABASE WPI Section PQ, Week 200042 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class Q12, AN 2000-479096 XP002323568 & JP 2000 179374 A (TOYOTA JIDOSHA KK) 27 June 2000 (2000-06-27) abstract</p>	1, 6-9, 13
A	<p>DE 32 28 561 A1 (TOYOTA JIDOSHA K.K; TOYOTA JIDOSHA K.K., TOYOTA, AICHI, JP) 17 February 1983 (1983-02-17) claims 1, 4, 6 page 4, paragraph 2 page 5, line 23 - line 30 page 6, line 35 - page 7, line 33 page 19, line 24 - page 20, line 6</p>	1, 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/053184

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10211461	C1	31-07-2003	NONE	
US 6644055	B2	20-03-2003	JP 2003080936 A	19-03-2003
			DE 10242900 A1	24-04-2003
			US 2003051495 A1	20-03-2003
JP 2000179374	A	27-06-2000	NONE	
DE 3228561	A1	17-02-1983	JP 58023252 A	10-02-1983

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/053184

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F02N11/08 B60H1/32

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F02N B60H F02D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 102 11 461 C1 (DAIMLERCHRYSLER AG) 31. Juli 2003 (2003-07-31) in der Anmeldung erwähnt Absätze '0006!, '0010!, '0013!, '0014!, '0032!, '0033! Spalte 8, Zeile 48 - Zeile 55 Spalte 8, Zeile 65 - Spalte 9, Zeile 18 Abbildung 1	1,8,9, 12,13
X	US 6 644 055 B2 (OHTA ET AL) 11. November 2003 (2003-11-11) Abbildungen 1,3-5 Spalte 2, Zeile 42 - Spalte 3, Zeile 40 Spalte 5, Zeile 35 - Spalte 6, Zeile 53 Spalte 8, Zeile 11 - Zeile 67 Spalte 9, Zeile 18 - Zeile 61	1,2,9-13
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie.

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

11. April 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/04/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Lapeyronnie, P

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 09, 13. Oktober 2000 (2000-10-13) & JP 2000 179374 A (TOYOTA MOTOR CORP), 27. Juni 2000 (2000-06-27) Zusammenfassung -& DATABASE WPI Section PQ, Week 200042 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class Q12, AN 2000-479096 XP002323568 & JP 2000 179374 A (TOYOTA JIDOSHA KK) 27. Juni 2000 (2000-06-27) Zusammenfassung</p>	1,6-9,13
A	<p>DE 32 28 561 A1 (TOYOTA JIDOSHA K.K; TOYOTA JIDOSHA K.K., TOYOTA, AICHI, JP) 17. Februar 1983 (1983-02-17) Ansprüche 1,4,6 Seite 4, Absatz 2 Seite 5, Zeile 23 - Zeile 30 Seite 6, Zeile 35 - Seite 7, Zeile 33 Seite 19, Zeile 24 - Seite 20, Zeile 6</p>	1,13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/053184

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10211461	C1	31-07-2003	KEINE		
US 6644055	B2	20-03-2003	JP	2003080936 A	19-03-2003
			DE	10242900 A1	24-04-2003
			US	2003051495 A1	20-03-2003
JP 2000179374	A	27-06-2000	KEINE		
DE 3228561	A1	17-02-1983	JP	58023252 A	10-02-1983